

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

特開平7-294706号

(11)Publication number : 07-294706

(43)Date of publication of application : 10.11.1995

(51)Int.Cl.

G02B 1/11

G02B 1/10

(21)Application number : 06-091425

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 28.04.1994

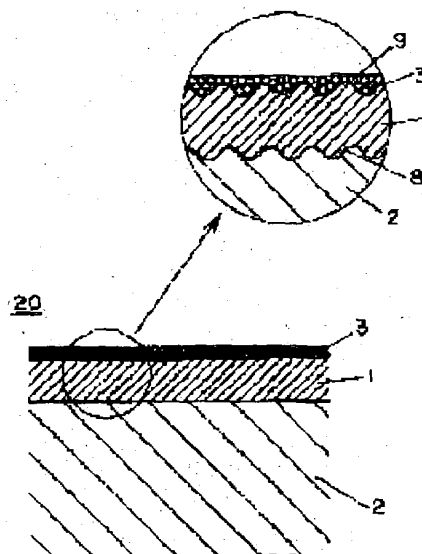
(72)Inventor : SAKAGUCHI KOICHI
MITANI KATSUAKI
HIRAI TOYOJI

(54) METHOD FOR FORMING ANTIREFLECTION PANEL, LENS AND PROTECTIVE FILM

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate the need for primer treatment and to improve the peeling resistance of an antireflection film against abrasion by forming a protective film consisting of a liq. member on the antireflection film formed on the substrate surface and consisting of fluororesin.

CONSTITUTION: This antireflection panel 20 is obtained by firstly forming an antireflection film of low-refractive-index fluororesin on a plastic substrate 2 by dip coating, etc., applying a liq. on the film 1, lightly wiping off the liq. while extending the liq. with a chamois skin, etc., and forming a protective film 3 of the order of several tens of nm to several nm. The substrate 2 has a smooth surface and is made of transparent acrylic resin, etc., and a solvent-soluble transparent fluororesin (e.g. 'Saitop(R)' made by Asahi Glass Co.) is used as the material for the fluororesin thin film to form the antireflection film 1. A nonvolatile liq. having desired viscosity such as silicone oil and mineral oil is preferably used as the material for the liquid protective film 3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.04.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 09.10.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The acid-resisting panel characterized by having formed in the substrate front face the antireflection film which consists of a fluoro-resin, and forming the protective coat which turns into this antireflection film from a liquefied member in piles.

[Claim 2] The acid-resisting panel according to claim 1 characterized by using the aforementioned protective coat as a nonvolatile member.

[Claim 3] The acid-resisting panel according to claim 2 characterized by using the aforementioned nonvolatile member as a silicone oil solution.

[Claim 4] The lens characterized by having formed the antireflection film in the lens side and forming the protective coat which turns into this antireflection film from a liquefied member in piles.

[Claim 5] The lens according to claim 4 characterized by using the aforementioned protective coat as a nonvolatile member.

[Claim 6] The lens according to claim 5 characterized by using the aforementioned nonvolatile member as a silicone oil solution.

[Claim 7] The formation method of the protective coat characterized by putting the protective coat which consists of a liquefied member by applying and drying on a base front face, forming an antireflection film in it, applying a liquefied member to the aforementioned antireflection film in piles further, wiping off an excessive liquefied member and making it dry after that on the aforementioned antireflection film, and forming **.

[Claim 8] The formation method of the protective coat according to claim 7 characterized by using the aforementioned protective coat as a nonvolatile member.

[Claim 9] The formation method of the protective coat according to claim 8 characterized by using the aforementioned nonvolatile member as a silicone oil solution.

[Claim 10] The formation method of the protective coat according to claim 9 characterized by making the aforementioned antireflection film into a fluoro-resin.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the formation method of the acid-resisting panel installed in front faces, such as a display device, lenses, such as an optical lens and spectacles, and the protective coat which protects these.

[0002]

[Description of the Prior Art] The composition of the conventional acid-resisting panel installed in front faces, such as a display device, is shown in drawing 4. In 1, an antireflection film and 2 show a plastic plate and 4 shows a primer film. As the reflective reduction method of the acid-resisting panel which consists of a transparent plastics member, the antireflection film 1 which consists of a fluoro-resin of a low refractive index by the means of a DIP coat, a spin coat, a roll coat, etc. is formed, and the method of reducing the reflected light by interference of light is adopted. However, originally, with plastics, the antireflection film (thin film) of the aforementioned fluoro-resin had bad adhesion, and had friction of the grade lightly wiped with cloth etc., and the problem that an antireflection film exfoliated according to few scratch force. In order to have improved this, priming which coats the primer 4 which has adhesion in both a plastic plate 2 and a fluoro-resin was required in advance.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the organic solvent is needed in a priming process and quality control and the safety control of this organic solvent are needed. Moreover, even if it performed priming, one several times the peel strength of this was obtained as a result of the friction test-proof, but it had the big problem that practical use in a commercial scene was not borne.

[0004] For example, the front face of the plastic plate 2 (base) which constitutes an acid-resisting panel, a lens, etc. is not a perfect smooth side. If it sees microscopically, as shown in drawing 1 or the surface enlarged view of drawing 4, the front face of a plastic plate 2 is presenting the irregularity 8 of several nm order from dozens of nm. A fluorine resin thin film (antireflection film 1) is formed on a plastic plate in a fluoro-resin at a plastic plate 2 a DIP coat, a roll coat, or by carrying out a spin coat. At this time, the front face of a fluorine resin thin film serves as the irregularity 9 of several nm order from dozens of nm at the front face and analog of a plastic plate, as shown in the surface enlarged view of drawing 4. Consequently, if a fluorine resin thin film front face is ground against cloth etc., some cloth will be caught in the irregularity 9 of a fluorine resin thin film front face, and a fluorine resin thin film will exfoliate. As the fluorine resin thin film of composition shows to A of drawing 2 conventionally, it is load 500 g/cm². By the scratch test, it exfoliated in only 5 round trips. Moreover, even when priming was performed, as shown in B, it exfoliated in 15 round trips and had become a practically big problem.

[0005] It aims at offering the formation method of a protective coat on the acid-resisting panel which this invention solves the above-mentioned trouble, and made the priming process unnecessary, and was excellent in the peeling resistance of an antireflection film to the scratch force, and a lens.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the formation method of the acid-resisting panel of this invention, a lens, and a protective coat forms an antireflection film 1 in a plastic plate 2 (base) for the fluororesin of a low refractive index by the means of a DIP coat, a roll coat, or a spin coat first. Next, it is considering as the composition which formed the liquid protective coat 3 of several nm order from dozens of nm by wiping off lightly, applying a liquid to the aforementioned antireflection film 1 in piles, and extending this liquid by the chamois skin etc. The resin which has a smooth side is used and bases, such as a plastic plate used for the composition of this invention, may use the arbitrary resins which have transparency, such as acrylic resin, polycarbonate resin, and MS resin.

[0007] Moreover, as a material of the fluororesin thin film which forms an antireflection film 1, the transparent fluororesin of fusibility is developed by the solvent (for example, "SAITOPPU" by Asahi Glass Co., Ltd.), it dissolves in a fluorine system solvent, and thin film formation is possible by the DIP coat etc. The thickness of the aforementioned thin film shows the highest acid-resisting effect, when given by $(\text{wavelength of light})/(\text{refractive index of a thin film}) / 4$. In the case of a DIP coat, the thickness of hope is obtained by pulling up with fluororesin solution concentration and controlling speed.

[0008] As a material of a liquid protective coat, if a fluorine resin thin film is not invaded, it is arbitrary, for example, liquids with the viscosity of the request by the non-volatile, such as a silicone oil and straight mineral oil, are desirable. Moreover, in case these liquids are applied, the solvent which does not invade a fluororesin thin film as viscous adjustment may be used, or you may adjust by making it solution using a surfactant and water so that application nonuniformity may not be produced.

[0009]

[Function] According to the composition of this invention, as shown in the surface enlarged view of drawing 1, the irregularity 9 of a fluorine resin thin film front face is buried with a liquid, and the liquid protective coat 3 of several nm [dozens of nm to] thickness is formed. Consequently, when an acid-resisting panel front face is scraped with cloth etc., the aforementioned liquid protective coat 3 serves as lubricant, and scratch resistance decreases. Ultimate decreasing [connection of some cloth]. Furthermore, the frictional resistance of the fluororesin itself is small rich in lubricity. Therefore, as it becomes the scratch force weaker than the adhesion intensity of a fluororesin thin film even if it scrapes the acid-resisting panel and lens front face of this invention with cloth etc., and shown in C or D of drawing 2, the number of times of ablation-proof improves up to 100 round trips - 500 round trip, and the acid-resisting panel excellent in scratch-proof nature and the peeling resistance is obtained. In addition, if a liquid with viscosity nonvolatile as a material of the above-mentioned protective coat 3 is used, the liquid protective coat buried with the irregularity of a fluororesin thin film will not be wiped off. Since it does not evaporate, the acid-resisting panel which was excellent in scratch-proof nature and the peeling resistance over the long period of time can be offered.

[0010]

[Example] Hereafter, the example of an acid-resisting panel explains the example of this invention with a drawing.

(Example 1) The important section cross section of the acid-resisting panel 20 in the 1st example of this invention is shown in drawing 1. In 1, an antireflection film and 2 show a plastic plate and 3 shows a liquid protective coat. As a plastic plate 2 which constitutes the acid-resisting panel 20, the acrylic resin board of a refractive index 1.49 was used. Furthermore, using the fluorine resin "SAITOPPU" (Asahi Glass Co., Ltd. product name) of 1.34 as a material of an antireflection film, the refractive index dissolved in the fluorine system solvent of exclusive use, and created the solution of 2(weight) %. The DIP coat of the plastic plate 2 was carried out using this solution, and the antireflection film 1 of "SAITOPPU" was formed. the appearance and the plastic-plate 2 raising speed from a solution from which the thickness of an antireflection film 1 is set to 103nm in order to acquire the acid-resisting effect by 550nm which is the average wavelength of the light -- predetermined -- a setup -- the bottom

[0011] After forming the antireflection film 1 and drying for 30 minutes at 80 degrees C, aqua destillata was applied to the antireflection film 1 in piles. The method of application infiltrated

aqua destillata into cloth, applied antireflection film 1 front face uniformly by the about two 200 g/cm press force, and wiped off after that the front face which got wet in aqua destillata by the good chamois skin of absorptivity. Consequently, the molecule of water buries the irregularity of acid-resisting thin film 1 front face, and forms a protective coat 3.

[0012] When the scratch examination according the above-mentioned acid-resisting panel to cloth was performed by the press force of 500 g/cm², as shown in C of drawing 2, the number of times of ablation-proof of the antireflection film which used aqua destillata as the protective coat improved to 100 round trips. However, the protective coat formed by the molecule of water evaporates. After leaving it for ten days under 60-degree C environment, when the scratch examination was performed, it fell to 30 round trips. Then, the example which has improved this is shown below.

[0013] (Example 2) In the example 2, it replaced with aqua destillata as a protective coat, and oil with nonvolatile viscosity was used. However, even if it applies directly the oil which has general viscosity, viscosity produces application nonuniformity highly. In wiping taking time for removing this application nonuniformity, it is difficult to completely lose application nonuniformity.

Therefore, in order to prevent application nonuniformity, it is desirable to use the oil in which viscosity control is possible. For example, to the emulsion type silicone oil, a surfactant and water were used as a viscosity control member, and 0.5% of silicone oil solution was created. This diluted silicone oil solution was infiltrated into cloth, and antireflection film 1 (fluorine resin thin film) front face was applied uniformly, applying the about two 200 g/cm press force. The front face which got wet with the silicone oil solution was wiped off by the good chamois skin of absorptivity, and removed the excessive silicone oil solution.

[0014] It evaporates, only few silicone oil components remain in a front face, and this buries the irregularity of antireflection film 1 front face, and the moisture which remained in antireflection film 1 front face forms the liquid protective coat 3 of several nm [dozens of nm to] thickness.

[0015] The number of times of ablation-proof of the acid-resisting panel created according to the example 2 improved sharply with 500 round trips, as shown in D of drawing 2. Moreover, after leaving it for ten days under 60-degree C environment, there is no evaporation of a silicone oil, consequently change did not take place to scratch resistance, and change was not produced in an ablation-proof property, either. Furthermore, the reflection factor was measured in order to check the performance degradation by the protective coat 3. As shown in drawing 3, the surface reflection factor 5 of the acrylic resin substrate itself is 7.8% on the wavelength of 550nm. The reflection factor 6 at the time of on the other hand forming in the front face of an acrylic resin substrate the antireflection film which consists of a fluorine resin thin film is reduced to 1.9%. Furthermore, the reflection factor 7 at the time of forming the protective coat which puts on an antireflection film and consists of a silicone oil is 1.9%. Therefore, it is almost the same as the reflection factor 6 after antireflection film formation, and sufficient acid-resisting effect is shown. This is a producing-performance degradation by protective coat 3 **** thing.

[0016] Although the example of an aqua destillata and emulsion type silicone oil explained as a protective coat in the above-mentioned example, it does not specially restrict to this. It cannot be overemphasized that can use arbitrary members if the lubricative coat of several nm [dozens of nm to] thickness can be formed in the front face of straight mineral oil, vegetable oil, fluorine system oil, grease, a wax, and other substrates, and peel strength improves in addition to the above. Moreover, a plastic plate (base) does not necessarily need to be plate-like, and may be a sculptured surface, for example, members (neither is illustrated.), such as a plastic lens which consists of the lenticular-sheet lens used for projection TV, a Fresnel lens, the diffusion board with which the front face became irregularity, the spherical surface, or the aspheric surface, or a spectacle lens, — it cannot be overemphasized that an antireflection film is formed in a front face and you may make it form a protective coat in the aforementioned antireflection film in piles further Furthermore, after forming an antireflection film on the front face which carried out various kinds of surface treatment (with no illustration), such as an antistatic film, a polarization film, a visible-ray absorption film, paint, and printing, on the surface of the plastic plate, even if it forms a protective coat in piles, it cannot be overemphasized that detachability improves by leaps and bounds like the above. furthermore — the quality of the material of a base — arbitrary

— not only a plastics member but glass — even if it is a member, it does not interfere at all
[0017]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, an acid-resisting panel or a lens equipped with the outstanding acid-resisting effect and the ablation-proof property etc. can be obtained easily.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

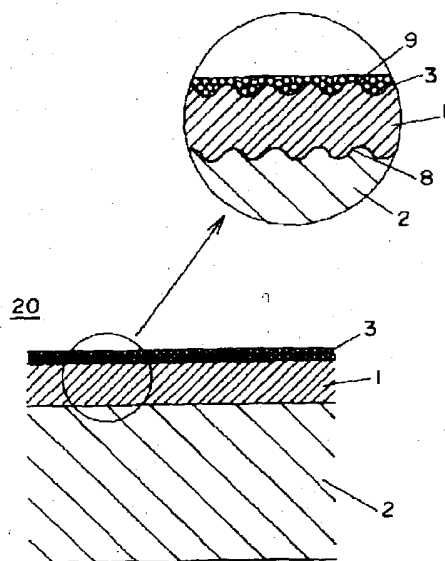
2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

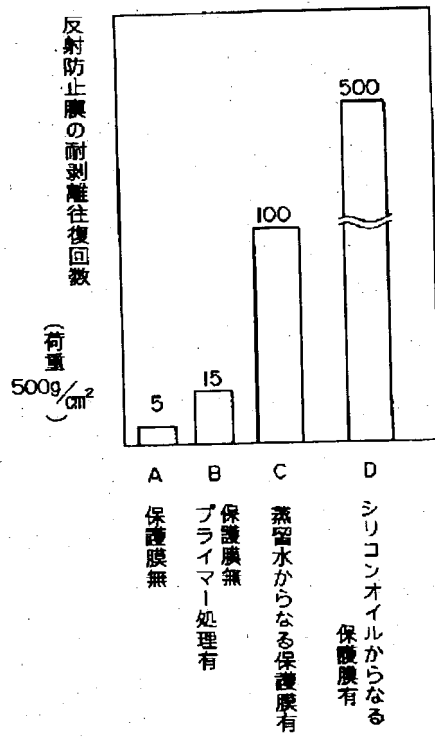
DRAWINGS

[Drawing 1]

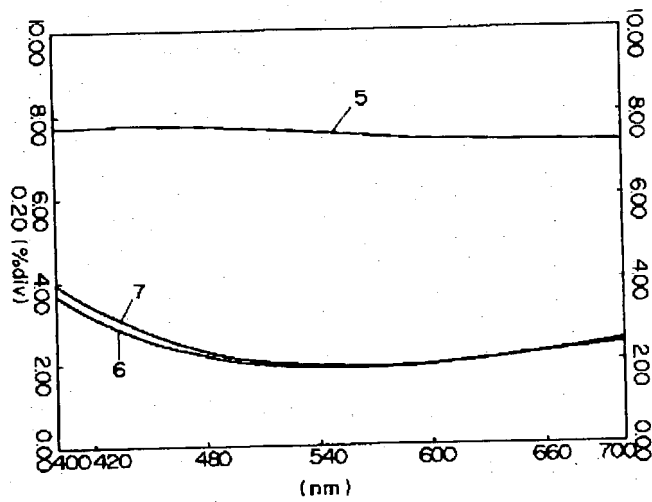
- 1 反射防止膜
- 2 プラスチック基板
- 3 保護膜
- 8 基板表面の凹凸
- 9 薄膜表面の凹凸
- 20 反射防止パネル



[Drawing 2]



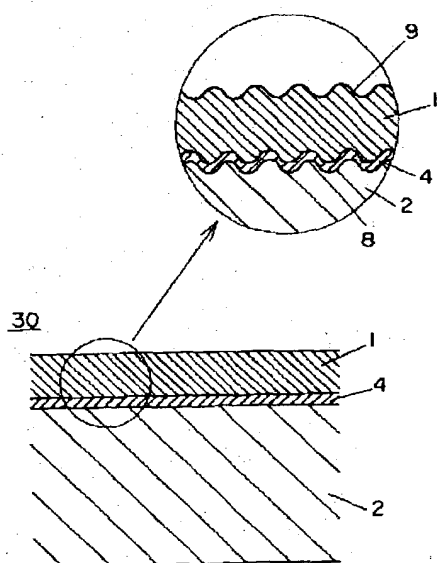
[Drawing 3]



- 5 アクリル樹脂
基板の反射率
- 6 フッ素樹脂薄膜
形成後の反射率
- 7 シリコンオイル
保護膜形成後
の反射率

[Drawing 4]

- 1 反射防止膜
- 2 プラスチック基板
- 4 プライマー
- 8 基板表面の凹凸
- 9 薄膜表面の凹凸



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-294706

(43)公開日 平成7年(1995)11月10日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 2 B 1/11

1/10

G 0 2 B 1/ 10

A

Z

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平6-91425

(22)出願日

平成6年(1994)4月28日

(71)出願人

000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者

阪口 広一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者

三谷 勝昭

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者

平井 豊治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人

弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

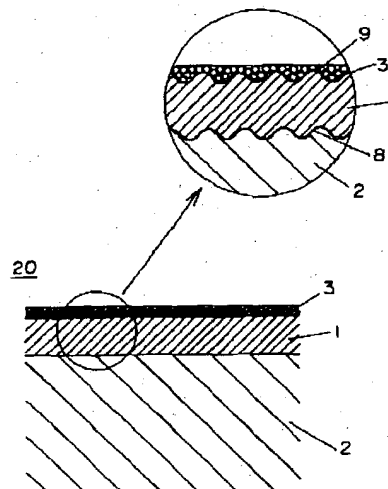
(54)【発明の名称】 反射防止パネルとレンズと保護膜の形成方法

(57)【要約】

【目的】 反射防止膜の耐剥離性を向上させる。

【構成】 プラスチック基板2にフッ素樹脂からなる反射防止膜1を形成し、重ねて不揮発性の液体を適当な圧力をかけて塗布し、反射防止膜表面の微細な凹凸を液体分子で埋め、数十から数nmの液体保護膜3を形成する。

- 1 反射防止膜
- 2 プラスチック基板
- 3 保護膜
- 8 基板表面の凹凸
- 9 薄膜表面の凹凸
- 20 反射防止パネル



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板表面にフッ素樹脂からなる反射防止膜を形成し、該反射防止膜に重ねて液状部材からなる保護膜を形成したことを特徴とする反射防止パネル。

【請求項2】 前記保護膜を不揮発性部材としたことを特徴とする請求項1記載の反射防止パネル。

【請求項3】 前記不揮発性部材をシリコンオイル溶液としたことを特徴とする請求項2記載の反射防止パネル。

【請求項4】 レンズ面に反射防止膜を形成し、該反射防止膜に重ねて液状部材からなる保護膜を形成したことを特徴とするレンズ。

【請求項5】 前記保護膜を不揮発性部材としたことを特徴とする請求項4記載のレンズ。

【請求項6】 前記不揮発性部材をシリコンオイル溶液としたことを特徴とする請求項5記載のレンズ。

【請求項7】 基板表面に反射防止膜を塗布、乾燥して形成し、さらに前記反射防止膜に重ねて液状部材を塗布し、その後、余分の液状部材を拭き取り乾燥させることにより、液状部材からなる保護膜を前記反射防止膜に重ねて形成するようにしたことを特徴とする保護膜の形成方法。

【請求項8】 前記保護膜を不揮発性部材としたことを特徴とする請求項7記載の保護膜の形成方法。

【請求項9】 前記不揮発性部材をシリコンオイル溶液としたことを特徴とする請求項8記載の保護膜の形成方法。

【請求項10】 前記反射防止膜をフッ素樹脂としたことを特徴とする請求項9記載の保護膜の形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はディスプレイ機器等の前面に設置される反射防止パネルと、光学レンズや眼鏡等のレンズと、これらを保護する保護膜の形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ディスプレイ機器等の前面に設置される従来の反射防止パネルの構成を図4に示す。1は反射防止膜、2はプラスチック基板、4はプライマー膜を示す。透明なプラスチック部材からなる反射防止パネルの反射低減方法としては、ディップコート、スピンコート、ロールコート等の手段により低屈折率のフッ素樹脂からなる反射防止膜1を設け、光の干渉により反射光を低減する方法が採用されている。しかし、前記フッ素樹脂の反射防止膜（薄膜）は本来、プラスチックとは密着性が悪く、布等で軽く拭く程度の摩擦や、わずかな擦過力により反射防止膜が剥離するといった問題があった。これを改善するには、プラスチック基板2とフッ素樹脂の両方に密着性のあるプライマー4をコーティングするプライマー処理が事前に必要であった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、プライマー処理工程においては有機溶剤を必要とし、該有機溶剤の品質管理や安全管理を必要とする。また、プライマー処理を施しても耐剥離試験の結果、数倍の剥離強度しか得られず、市場での実用に耐えないという大きな問題を有していた。

【0004】例えば反射防止パネルやレンズ等を構成するプラスチック基板2（基体）の表面は完全な平滑面ではない。微視的に見れば図1または図4の表面拡大図に示すように、プラスチック基板2の表面は数十nmから数nmオーダーの凹凸8を呈している。フッ素樹脂をプラスチック基板2にディップコート、またはロールコートもしくはスピンコートすることによって、プラスチック基板上にフッ素樹脂薄膜（反射防止膜1）が形成される。このとき、フッ素樹脂薄膜の表面は図4の表面拡大図に示されるように、プラスチック基板の表面と相似形に数十nmから数nmオーダーの凹凸9となる。この結果、フッ素樹脂薄膜表面を布等で擦ると、フッ素樹脂薄膜表面の凹凸9に布の一部が引っ掛かりフッ素樹脂薄膜が剥離する。従来構成のフッ素樹脂薄膜では図2のAに示すように、荷重500g/cm²の擦過テストではわずか5往復で剥離した。また、プライマー処理を施した場合でもBに示すように、15往復で剥離し実用上大きな問題となっていた。

【0005】本発明は上記問題点を解決するもので、プライマー処理工程を不要とし、かつ、擦過力に対し反射防止膜の耐剥離性に優れた反射防止パネルと、レンズと、保護膜の形成方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の反射防止パネルとレンズと保護膜の形成方法は、まずプラスチック基板2（基体）に低屈折率のフッ素樹脂をディップコート、またはロールコート、またはスピンコート等の手段により反射防止膜1を形成する。次に、前記反射防止膜1に重ねて液体を塗布し、該液体をセーム皮等で引き延ばしながら軽く拭き取ることにより、数十nmから数nmオーダーの液体保護膜3を形成した構成としている。本発明の構成に使用するプラスチック基板等の基体は平滑面を有する樹脂が使用され、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、MS樹脂など透明性を有する任意の樹脂を用いてよい。

【0007】また、反射防止膜1を形成するフッ素樹脂薄膜の材料としては、溶剤に可溶性の透明フッ素樹脂が開発されており（例えば旭硝子株式会社製「サイトップ」）、フッ素系溶媒に溶解し、ディップコート等により薄膜形成が可能である。前記薄膜の膜厚は（光の波長）／（薄膜の屈折率）／4で与えられるとき最も高い反射防止効果を示す。ディップコートの場合、フッ素樹脂溶液濃度と引き上げ速度を制御することで希望の膜厚

が得られる。

【0008】液体保護膜の材料としては、フッ素樹脂薄膜を侵さないものであれば任意で、例えばシリコンオイルや鉱物油など不揮発性で所望の粘性を有した液体が望ましい。また、これらの液体を塗布する際、塗布ムラを生じないよう、粘性調整としてフッ素樹脂薄膜を侵さない溶剤を使用したり、界面活性剤と水を用い水溶液にして調整してもよい。

【0009】

【作用】本発明の構成によれば図1の表面拡大図に示すように、フッ素樹脂薄膜表面の凹凸9を液体で埋め、数十nmから数nm厚さの液体保護膜3を形成する。その結果、布等で反射防止パネル表面を擦過した時、前記液体保護膜3が潤滑材となり擦過抵抗が少なくなる。布の一部での引っ掛かりも極減する。さらにフッ素樹脂自体の摩擦抵抗が小さく潤滑性に富む。従って、本発明の反射防止パネルやレンズ表面を布等で擦過してもフッ素樹脂薄膜の密着強度より弱い擦過力となり、図2のCまたはDに示すように、耐剥離回数は100往復〜500往復まで向上し、耐擦過性、耐剥離性に優れた反射防止パネルが得られる。なお、上記保護膜3の材料として不揮発性の粘性を有した液体を使用すれば、フッ素樹脂薄膜の凹凸に埋まった液体保護膜は拭き取られることがない。蒸発することもないので、長期間にわたって耐擦過性、耐剥離性のすぐれた反射防止パネルを提供することができる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を反射防止パネルの例により図面と共に説明する。

（実施例1）本発明の第1の実施例における反射防止パネル20の要部断面図を図1に示す。1は反射防止膜、2はプラスチック基板、3は液体保護膜を示す。反射防止パネル20を構成するプラスチック基板2としては、屈折率1.49のアクリル樹脂板を使用した。さらに、反射防止膜の材料としては屈折率が1.34のフッ素樹脂「サイトップ」（旭硝子株式会社製品名）を用い、専用のフッ素系溶媒に溶解し2（重量）%の溶液を作成した。この溶液を用いてプラスチック基板2をディップコートし、「サイトップ」の反射防止膜1を形成した。可視光の平均波長である550nmで反射防止効果を得るため、反射防止膜1の膜厚が103nmとなる様、溶液からのプラスチック基板2引き上げ速度を所定に設定した。

【0011】反射防止膜1を形成し、80℃で30分間乾燥したあと、反射防止膜1に重ねて蒸留水を塗布した。塗布方法は蒸留水を布に染み込ませ、反射防止膜1表面を200g/cm²程度の押圧力でまんべんなく塗布し、その後、蒸留水で濡れた表面を吸水性の良いセーム皮でふき取った。その結果、水の分子が反射防止膜1表面の凹凸を埋め保護膜3を形成する。

【0012】上記反射防止パネルを500g/cm²の押圧力で布による擦過試験を行ったところ、図2のCに示すように、蒸留水を保護膜とした反射防止膜の耐剥離回数は往復100回まで向上した。しかし、水の分子で形成した保護膜は蒸発する。60℃の環境下で10日間放置した後、擦過試験を行ったところ往復30回にまで低下した。そこで、これを改善した例をつぎに示す。

【0013】（実施例2）実施例2においては保護膜として、蒸留水に代え、不揮発性の粘性を有したオイルを使用した。ただし、一般的な粘性を有するオイルを直接塗布しても粘性が高く塗布ムラを生じる。該塗布ムラを取り除くには拭き取りに時間を要するうえ、塗布ムラを全く無くすることは困難である。従って、塗布ムラを防止するには、粘度調整可能なオイルを使用することが望ましい。例えば、エマルジョンタイプのシリコンオイルに対し、粘度調整部材として界面活性剤と水を使用し、0.5%のシリコンオイル溶液を作成した。この希釈したシリコンオイル溶液を布に染み込ませ、反射防止膜1（フッ素樹脂薄膜）表面を200g/cm²程度の押圧力を加えながらまんべんなく塗布した。シリコンオイル溶液で濡れた表面は吸水性のよいセーム皮で拭き取り、余分なシリコンオイル溶液を除去した。

【0014】反射防止膜1表面に残った水分は蒸発し、表面にはわずかのシリコンオイル成分のみが残存し、これが反射防止膜1表面の凹凸を埋め、かつ数十nmから数nm厚さの液体保護膜3を形成する。

【0015】実施例2により作成した反射防止パネルの耐剥離回数は、図2のDに示すように往復500回と大幅に向上した。また、60℃の環境下で10日間放置した後もシリコンオイルの蒸発がなく、その結果、擦過抵抗に変化が起こらず耐剥離特性にも変化を生じなかった。さらに、保護膜3による性能劣化を確認するため反射率を測定した。図3に示すように、アクリル樹脂基板自体の表面反射率5は波長550nmで7.8%である。一方、アクリル樹脂基板の表面にフッ素樹脂薄膜からなる反射防止膜を形成した場合の反射率6は1.9%に低減する。さらに、反射防止膜に重ねシリコンオイルからなる保護膜を形成した場合の反射率7は1.9%である。従って、反射防止膜形成後の反射率6とはほぼ同じで、十分な反射防止効果を示している。これは、保護膜3による性能劣化を生じないこと示すものである。

【0016】上記実施例では保護膜として蒸留水とエマルジョンタイプのシリコンオイルの例により説明したが、別段これに限るものでない。上記以外に、例えば鉱物油、植物油、フッ素系オイル、グリース、ワックス、その他基板の表面に数十nmから数nm膜厚の潤滑性被膜が形成できるものであれば任意の部材を使用でき、剥離強度が向上することはいうまでもない。また、プラスチック基板（基体）が必ずしも平板状である必要はなく、自由曲面であってもよい。例えばプロジェクション

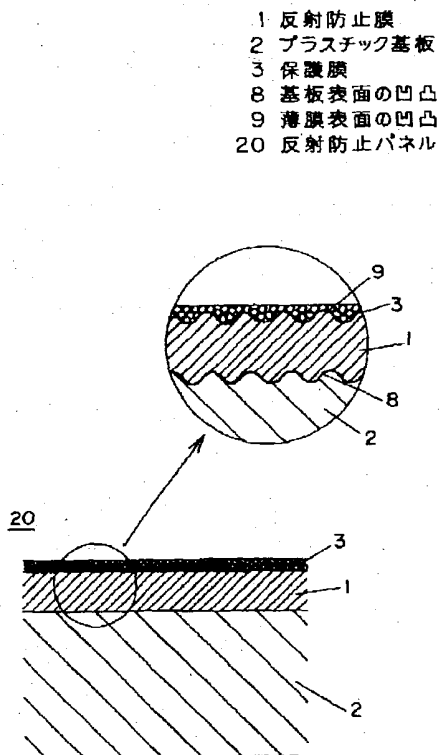
テレビに使用されるレンチキュラーレンズやフレネルレンズ、あるいは表面が凹凸になった拡散板、または球面または非球面からなるプラスチックレンズ、または眼鏡レンズ等（いずれも図示せず。）の部材表面に反射防止膜を形成し、さらに前記反射防止膜に重ねて保護膜を形成するようにしてもよいことは言うまでもない。さらに、プラスチック基板の表面に帯電防止膜や偏光膜、可視光線吸収膜、塗装、印刷等各種の表面処理（図示なし）をした表面上に反射防止膜を形成した後、重ねて保護膜を形成しても前記同様に剥離性が飛躍的に向上する

10

【0017】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば優れた反射防止効果と耐剥離特性を備えた反射防止パネルまたはレンズ等を容易に得ることができる。

【図1】



【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における反射防止パネルの要部を示す図

【図2】反射防止膜の耐剥離特性図

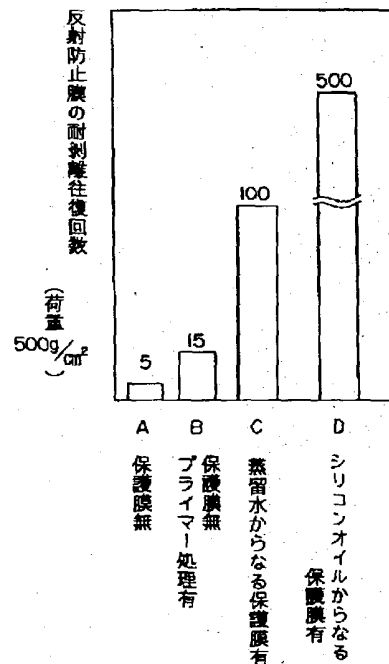
【図3】保護膜を形成した場合の反射率特性図

【図4】従来の反射防止パネルの要部を示す図

【符号の説明】

- 1 反射防止膜
- 2 基板
- 3 保護膜
- 4 プライマー膜
- 5 アクリル樹脂基板の反射率
- 6 フッ素樹脂薄膜形成後の反射率
- 7 保護膜形成後の反射率
- 8 基板表面の凹凸
- 9 薄膜表面の凹凸
- 20 反射防止パネル

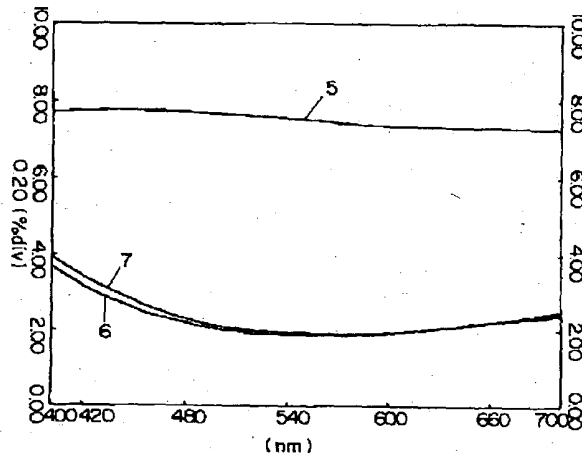
【図2】



(5)

特開平7-294706

【図3】



- 5 アクリル樹脂
基板の反射率
- 6 フッ素樹脂薄膜
形成後の反射率
- 7 シリコンオイル
保護膜形成後
の反射率

【図4】

- 1 反射防止膜
- 2 プラスチック基板
- 4 プライマー
- 8 基板表面の凹凸
- 9 薄膜表面の凹凸

